

****الفصل الثالث**

التكاثر في الكائنات الحية

قد يعتقد أن وظيفة التكاثر أقل وظائف الجسم أهمية لأنها لا تترتب عليها حياة الكائن الحي. فيمكن أن يستمر الكائن الحي في حياتنا اليومية بدون أتمام التكاثر وأيضاً أنها ليست في أهمية باقي وظائف الجسم الأخرى كالغذية والنمو والتنفس والإخراج والإحساس والحركة لأنه لو توقفت أي وظيفة من هذه الوظائف فقد يهلك الكائن الحي

فالتكاثر يعتمد على قيام الكائن الحي بجميع الوظائف الأخرى وليس العكس (أي أن الوظائف الأخرى لا تعتمد على قيام الكائن الحي بالتكاثر)

التكاثر: عملية حيوية يقوم بها الكائن الحي من أجل الحفاظ على بقاء نوعه واستمراره وتوقف وظيفة التكاثر في نوع من الأنواع بشكل جماعي يؤدي إلى انقراضه.

قدرات التكاثر بين الأحياء تختلف حسب:-

- 1- البيئة المحيطة بالكائن الحي.
 - 2- المخاطر التي يتعرض لها الكائن الحي.
 - 3- حجم الكائن الحي وطبيعة حياته
 - 4- عمر الكائن الحي.
- أ- الأحياء المائية تنتج نسلأ أكثر مما تنتج الأحياء التي تعيش على اليابسة لكثرة المخاطر التي تواجه الأحياء المائية.
- ب- الأحياء الطفيلية تنتج نسلأ أكثر من الكائنات الحرة لتعويض الفاقد منها.
- ج- الأحياء العدائية أو قصيرة العمر تنتج نسلأ أكثر مما تنتج الأحياء المتقدمة أو طويلة العمر وذلك لأن هذه الكائنات الحية المتقدمة طويلة العمر تلقى رعاية وحماية من الآباء.
- كل الكائنات الحية التي نراها اليوم تؤكد نجاح أسلافها في التكاثر – بينما الكائنات المنقرضة مثل الديناصورات والزواحف العملاقة فلم تنجح في الاستمرار حتى الآن لأنها فشلت في أتمام عملية التكاثر

طرق التكاثر في الكائنات الحية

التكاثر الجنسي

التكاثر اللا جنسي

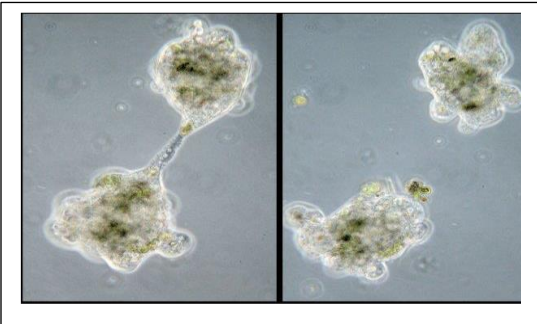
أولاً : التكاثر اللاجنسي:

- يتم هذا النوع من التكاثر من خلال فرد واحد ينفصل من خلية جرثومية أو مجموعة خلايا أو أنسجة تنمو على فرد جديد يشبه الفرد الأصلي التي انفصل عنا.
- إذا حدث تغير في البيئة يتعرض معظم النسل الناتج للهلاك ما لم تكن أبواؤها قد تأقلمت مع البيئة الجديدة.
- يشيع هذا التكاثر في عالم النبات وبعض الأنواع البدائية في عالم الحيوان.
- يعتمد هذا التكاثر على الانقسام الميتوزي لخلايا الكائن الحي – حيث يكون عدد الصبغيات في خلايا الكائن الجديد هو نفس عدد الصبغيات في خلايا الكائن الأصلي.
- الانقسام الميتوزي يحافظ على ثبات عدد الصبغيات في خلايا الكائن الحي من جيل الى جيل

طرق التكاثر في الكائنات الحية التكاثر اللا جنسي التكاثر الجنسي

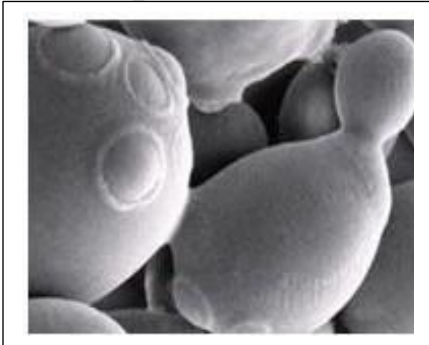
أولاً : التكاثر اللا جنسي

- يتم التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية بعدة صور أهمها:-
- الانشطار الثنائي - التبرعم - التجدد - التكاثر بالجراثيم - التوالد البكري
- زراعة الأنسجة



• 1-الانشطار الثنائي:-

- ينتشر هذا التكاثر في كثير من الأوليات كالاميبا والبراميسيوم وبعض اطحالب العشبية والبكتيريا تنقسم النواة ميتوزيا وتنشطر الخلية التي تمثل جسم الكائن الحي إلى خليتين (كل منها يصبح فردا جديدا) يحدث هذا التكاثر في الظروف المناسبة.
- عندما تتغير الظروف وتصبح غير مناسبة لحياة الكائن الحي فان الاميبا تفرز حولها غلاف من الكيتين لحمايتها -وعادة ما تنقسم بداخله بالانشطار الثنائي المتكرر
- لتنتج العديد من الاميبات الصغيرة التي تتحرر من الحوصلة عندما تتحسن الظروف المحيطة بها.



• 2-التبرعم:-

- ينتشر هذا التكاثر في كثير من الكائنات وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة وعديد من الخلايا مثل الإسفنج والهيدرا
- أ - التبرعم في فطر الخميرة:-
- ينشأ البرعم كبروز يخرج من الخلية الأصلية.
- تنقسم النواة ميتوزيا إلى نواتين تبقى نواة في الخلية الأصلية وتنقل النواة الأخرى نحو البرعم الذي ينمو تدريجيا مكونا فردا جديدا.

-قد ينفصل البرعم عن الخلية الأم أو يظل متصلا بها مكونا براعم جديدة ويطلق عليها مستعمرة خلوية.

ب -التبرعم في الإسفنج والهيدرا:-

-ينشأ البرعم كبروز صغير من أحد جوانب الجسم عن طريق انقسام الخلايا العينية ميتوزيا.

-ينمو البرعم تدريجيا حتى يشبه الأم تماما.

-قد ينفصل البرعم عن الأم أو قد يظل متصلا بها.

-يتكاثر الإسفنج والهيدرا تكاثر جنسيا بالإضافة على تكاثرهما لا جنسيا بالتبرعم وأيضا بالتجدد

• 3-التجدد:-

-يشيع هذا التكاثر في كثير من النباتات وبعض الحيوانات كالإسفنج والهيدرا وبعض الديدان ونجم البحر.

-يهدف التجدد إلى تعويض الكائن الحي بأجزاء جديدة بدلا من الأجزاء المفقودة من جسم.

-في بعض الكائنات عندما يقيع الجسم إلى عدة أجزاء فأن كل جزء منها ينمو إلي فرد جديد ويهدف هذا التجدد إلى تكوين أفراد جديدة.

-تقل القدرة على التجدد برقي الحيوان:

*في القشريات والبرمائيات يتم التجدد فيها بهدف استعاضة الأجزاء المبتورة فقط.

*في الفقاريات الرأقية يتم التجدد فيها بتكوين خلايا جديدة تعمل على التئام الجروح خاصة إذا كانت محدودة في الجلد أو الأوعية الدموية أو العضلات.

أ -التجدد في دودة البلاناريا:-

البلاناريا : من الديدان المفلطة التي تعيش في الماء العذب

-عندما تقطع ديدان البلاناريا في مستوي عرضي أو طوليا فان كل جزء منها ينمو مكونا فردا جديدا

ب -التجدد في نجم البحر:-

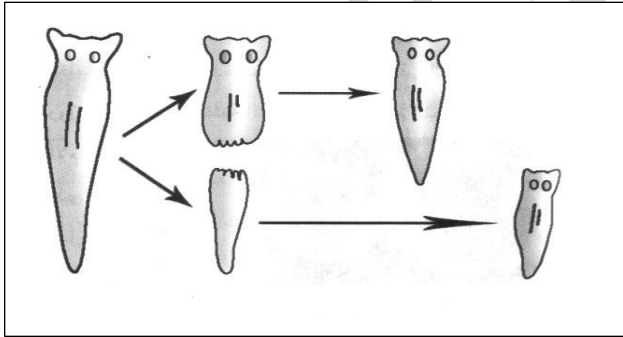
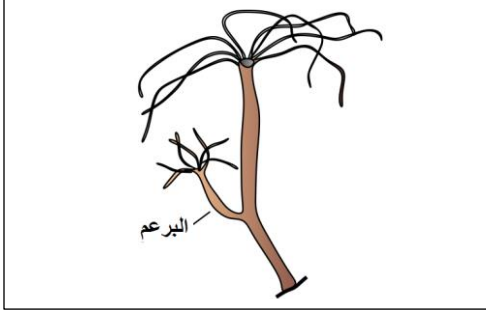
نجم البحر : من اللاقاريات التي تعيش في مياه البحار وتتغذى على محار اللؤلؤ.

-عندما يقطع نجم البحر إلى أجزاء ينمو كل جزء مكونا فردا جديدا بشرط أن يحتوي الجزء على قطعة من القرص الوسيط لنجم البحر.

-كان القائمون على تربية المحار في مزارع اللؤلؤ يجمعون نجوم البحر ويمزقونه ويلقيون به في البحر مره آخر للتخلص منه فكانوا بهذا يعملون على إكثارة دون قصد.

ج -التجدد في الهيدرا:

-إذا قطعت إلى عدة أجزاء في مستوي عرضيا ينمو كل جزء مكونا فردا جديدا



• 4-التكاثر بالجراثيم:

تتكاثر بعض النباتات البدائية والفطريات بواسطة خلايا متحورة للنمو مباشرة على نباتات كاملة -يطلق على هذه الخلايا اسم الجراثيم.

الجرثومة :- خلية ساكنة تحتوي على سيتوبلازم عا نسبة ضئيلة من الماء ونواة وجدار سميك يحميها من الظروف غير المناسبة. *عندما تنضج الجراثيم تتحرر من النبات لتنتشر في الهواء. *عندما تسقط في وسط ملائم للنمو تمتص الماء وتتشقق جدرها وتنقسم عدة مرات ميتوزيا فتتوزع وتنمو مكونة فردا جديدا. من الكائنات التي تتكاثر بالجراثيم:-

كثير من الفطريات مثل فطر عفن الخبز وفطر البنسيليوم وفطر عيش الغراب وبعض الطحالب والسراخس -يمتاز التكاثر بالجراثيم ب:-

- 1-سرعة الإنتاج وبأعداد هائلة
- 2-تحمل الظروف القاسية لفترات طويلة
- 3-الانتشار لمسافات بعيدة

• 5-التوالد البكري:

-هو قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكر -يعتبر التوالد البكري نوعا خاصا من التكاثر اللاجنسي حيث يتم إنتاج الأفراد من فرد أبوي واحد -يتم التوالد البكري في عدد من الديدان والقشريات وبعض الحشرات مثل النحل والمن.

أ- التوالد البكري في النحل :- تضع الملكة نوعان من البويضات:-

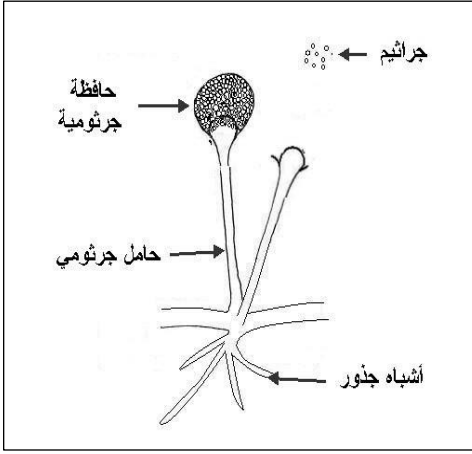
- بويضات مخصبة : ينتج عنها ملكات وشغالات حسب نوع الغذاء عدد ذل.
- البويضات غير مخصبة : ينتج عنها الذكور وتكون أحادية المجموعة الصبغية (ن) عندما تكون الملكات والشغالات ثنائية المجموعة الصبغية 2 (ن)

ب- التوالد البكري في حشرة المن:-

-تتكون البويضات بالانقسام الميتوزي فتظل ثنائية المجموعة الصبغية (ن 2) وتنمو هذه البويضات إلى أفراد

جديدة بدون إخصاب وتكون ثنائية المجموعة الصبغية (ن 2)

**وتوجد أيضا بويضات (ن) تنتج من انقسام ميوزي تنمو بعد الإخصاب لتعطي ذكورا واناثا ثنائية المجموعة البغية



ج-التوالد البكري صناعيا:

-أمكن تنشيط بويضات نجم البحر والصفدة صناعيا بواسطة:-

1-تعرضها لصدمات حرارية أو كهربائية -2.الرج أو الوخز بالإبر.

3-تعرضها للإشعاع أو غمرها في محاليل بعض الأملاح.

-يحدث تضاعف للصبغيات ولكن بدون إخصاب وتتكون أفراد تشبه الأم تماما.

-أمكن أيضا تكوين أجنة في مراحل مبكرة من بويضات الأرنب بدون إخصاب بعد معاملتها بمنشوي

مماثلة

• 6-زراعة الأنسجة:-

-فصل أنسجة نباتية و إنمائها في وسط غذائي شبه طبيعي ينتج عن ذلك أفراد جديدة وكاملة.

*نبات الجزر : فصل أجزاء صغيرة من نبات الجزر ووسعها في مخاريط زجاجية تحتوي ليعن جوز الهند الذي يحتوي على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية الضرورية فتتنامو هذه الأجزاء وتتميز ملى نعاي جزر كامل ويمكن فصل خلايا منفردة من نسيج نبات الجزر وزرعها بنفس الطريقة فنحصل أيضا على نبات كامل.

*نبات الطباق : فصل خلايا من أوراق نبات اليعاق وزراعتها بنفس الطريقة الساعة فنحصل على نباتات كاملة

*هذه التجارب تثبت أن الخلية النباتية المحتوية على المعلومات الوراثية الكاملة يمكنها أن تنمو وتصح نباتا

كاملا لو زرع في وسط غذائي مناسب يحتوي على هرمونات نباتية بنسب محددة

*أهمية زراعة الأنسجة:

1-إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض.

2-إنتاج النباتات الغذائية بأعداد هائلة وفي فترات زمنية قصيرة لحل مشكلة نقص الغذاء.

-تمكن العلماء من حفظ بعض الأنسجة النباتية وذلك بتبريدها في النيتروجين السائل فتحافظ على حيويتها لمدة طويلة لحين زراعتها.

ثانيا : التكاثر الجنسي:

-يتطلب التكاثر الجنسي وجود فردين مختلفين في الجنس (ذكر وأنثى –) أو فرد واحد خنثى.

-عند التزاوج يلتقي المشيج الذكري والمشيج الأنثوي المناسب لنوعيا ويحدث الإخصاب أو الاندماج وتتكون اللاقحة

-تنقسم اللاقحة وتنمو مكونا الجنين الذي يجمع في صفاته من صفات الأبوين.

-التكاثر الجنسي مكلف في الوقت والطاقة حيث يتم عادة ععيد سن معين ويتطلب إعداد مكان للتزاوج ورعاية

الأبناء حتى تكبر وبعض الكائنات تحمل الأجنة في بطونها حتى تولد.

-إنجاب أفراد جديدة يقتصر على نصف عدد أفراد النوع وهى الإناث بينما الذكور لا تلد.

-ينتج عن التكاثر الجنسي أفراد ذات صفات وراثية متجددة يمكنها الاستمرار والتكيف مع ظروف البيئة المتغيرة.
-يعتمد التكاثر الجنسي على الانقسام الميوزي لتكوين الأمشاج التي تحتوي على نصف عدد الصبغيات وعند الإخصاب يندمج المشيج الذكر (ن) مع المشيج الانثوي (ن) ليعود بذلك العدد الأصلي للصبغيات 2 (ن) وهذا العدد يختلف حسب نوع الكائن الحي

ثانيا : التكاثر الجنسي



• 1-الاقتران

-يتم التكاثر الجنسي بالاقتران في بعض الكائنات البدائية مثل الأوليات – الطحالب – الفطريات وذلك في الظروف غير المناسبة مثل: تعرضها للجفاف – تغير درجة حرارة الماء – تلوث الماء
هذه الكائنات يمكنها أيضا أن تتكاثر لاجنسيا بالانقسام الميوزي

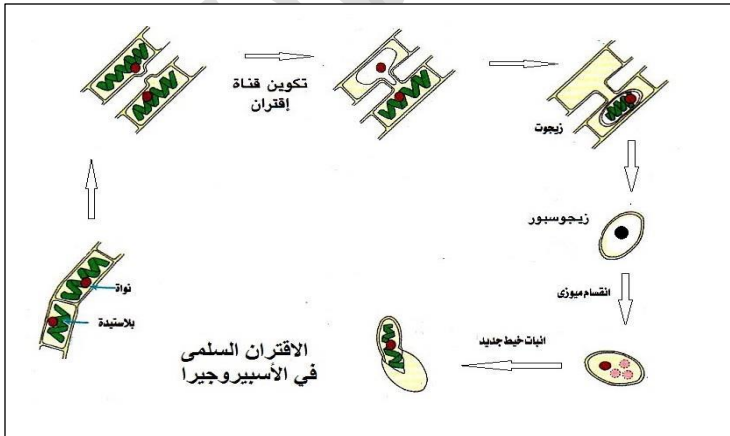
الاقتران في الاسبيروجيرا

الاسبيروجيرا : من الطحالب الخضراء – ويسمى بالريم الأخضر -ينتشر في المياه الراكدة

-هو عبارة عن خيوط يتكون كل منها من صف واحد من الخلايا.

-يلجأ الاسبيروجيرا إلى الاقتران في الظروف غير المناسبة وهما نوعان من الاقتران:-

أ -الاقتران السلمي:-



1-يتجاوز خيطان من الاسبيروجيرا طوليا.

2-تنمو نتيوأي للداخل عن الخلايا المتفاعلية علي

الخيطين

حتى يتلامسا.

3-يزول الجدار الفاصل بينهما وتكون قناة اقتران

4-يتكور البروتوبلازم في خلايا أحد الخيين لهاجر ملي

الخلايا في الخيط المقابل عبر قناة الاقتران ويتكون من

ذلك

اللاقحة 2 (ن)

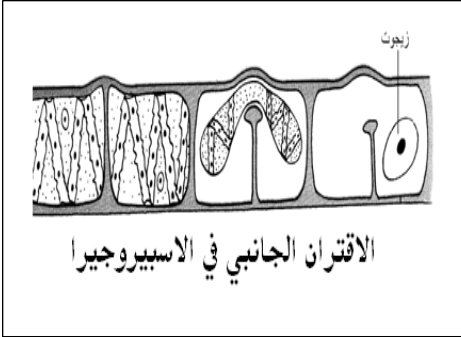
5- تحاط اللاحقة (الزيجوت) بجدار سميك لحمايتها من الظروف غير المناسبة وتعرف حينئذ باللاحقة الجرثومية (الزيجوسبور)

6- تبقى اللاحقة الجرثومية ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فتقسم ميوزيا وينبت منها خيط جديد وتعود بذلك خلايا الطحلب أحادية المجموعة الصبغية (ن) مره أخرى.

ب- الاقتران الجانبي:-

يحدث الاقتران الجانبي عندما يكون خيط الطحلب بفرده

يتم الإقتران بين الخلايا المتجاورة في نفس الخيط الطحلي حيث تنتقل مكونات أحد الخليتين الى الخلية المجاورة من خلال فتحة في الجدار الفاصل بينهما .
*-تتكون اللاحقة الجرثومية وتنقسم ميوزيا عندما تتحسن الظروف وينبت منها خيط طحلي جديد أحادي المجموعة الصبغية.



• 2-التكاثر بالأمشاج الجنسية:-

1-تتكون الأمشاج بالانقسام الميوزي في المناسل (الأعضاء الجنسية).

2-تتميز الأمشاج الذكرية بالقدرة على الحركة ولذلك يكون بناؤها معدا لذلك حيث تلاحظ أنها تفقد معظم السيتوبلازم ويستدق الجسم ويزود بسوط أو ذيل يساعد على الحركة لكي يؤدي دوره وهيي نقل المادة الوراثية الى المشيج الانثوي في عملية الإخصاب.

3-تنتج الأمشاج الذكرية بأعداد كعيرة لثمان حدوث الإخصاب عسيب فقيد عسها أثناء انتقالهما الى المشيج الانثوي لذا كل خلية أولية تنتج أربع أمشاج ذكرية.

4-تتكون الأمشاج الأنثوية في المعيش وتظل ساكنة عادة في جسم الأنثى حتى يتم مخصاها.

5-البويضة تكون مستديرة وغنية بالغذاء وتنتج بأعداد قليلة.

6-الإخصاب في الحيوانات المائية : يكون التلقيح خارجي : حيث يلقي كل من الذكر والأنثى بأمشاجهما في الماء ويتم الإخصاب وتكوين الجنين في الماء (كما في الأسماك العظمية والضفادع).

7-الإخصاب في الحيوانات التي تعيش على اليابسة : يكون التلقيح داخليا حيث يتطلب إدخال الحيوانات المنوية إلى البويضات داخل جسم الأنثى ويتم الإخصاب (كما في الزواحف والطيور والثدييات)

8-الإخصاب : هو اندماج نواة المشيج الذكر عنواة المشيج الانثوي لتكوين اللاحقة 2 (ن)

-تنقسم اللاحقة ميتوزيا ويتكون عن ذلك الجنين.

9-تكوين الجنين : قد يتكون خارج جسم الأنثى (مثل الطيور والزواحف) وقد يتكون داخل جسم الأنثى في الرحم (مثل الثدييات)

<u>التكاثر اللا جنسي</u>	<u>التكاثر الجنسي:-</u>
يتم من خلال فرد	واحد يتطلب وجود فردين مختلفين في الجنس أو فرد خنثى.
غير مكلف في الوقي أو الطاقة	يحتاج إلى وقت وإعداد مكان للتزاوج ورعاية للأبناء
جميع الأفراد منتجة	نصف عدد أفراد النوع هي التي تنجب فقي وهي الإناث دون الذكور.
الأفراد الناتجة ذات صفات متشابهة وتشبه آبائها	الأفراد الناتجة ذات صفات وراثية جديدة وتختلف عن صفات آبائها
الأفراد الناتجة أقل تكيفا مع ظروف البيئة المتغيرة	الأفراد الناتجة أكثر تكيفا مع ظروف البيئة المتغيرة.
يعتمد على الانقسام الميتوزي	يعتمد على الانقسام الميوزي

<u>المشيح المذكر</u>	<u>المشيح المؤنث</u>
يتميز بالقدرة على الحركة	.البويضات ساكنة.
تنتج بأعداد كبيرة	تنتج بأعداد قليلة.
الجسم مستدق ومزود بسوط أو ذيل يساعده على الحركة	مستديرة الشكل
يخزن الغذاء بكمية ضئيلة	غنية بالغذاء

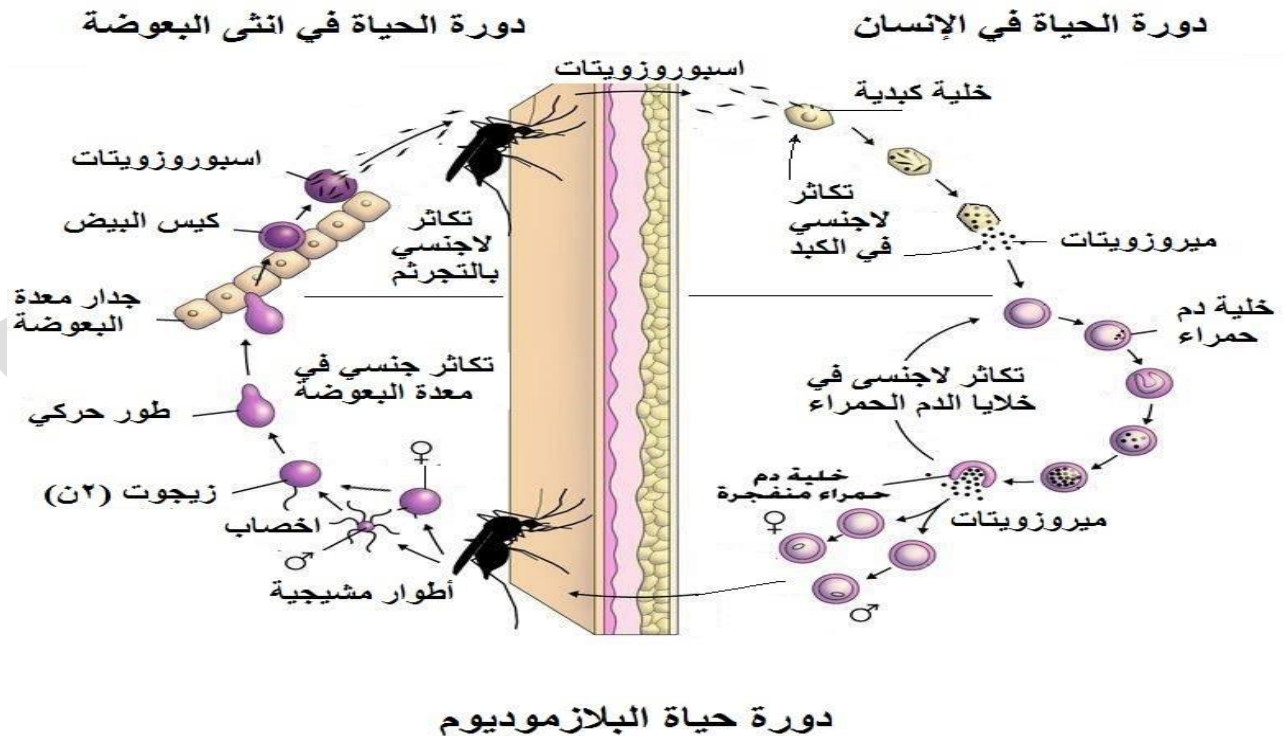
ثالثا : تعاقب الأجيال

"يتعاقب في دورة حياة الكائن الحي جيل يتكاثر جنسيا مع جيل أو أكثر يتكاثر لاجنسيا بهدف الجمع بين مميزات كلا نوعي التكاثر من حيث سرعة التكاثر والتنوع الوراثي بما يسمح للكائن الحي الانتشار والتكيف مع ظروف البيئة المتغيرة."

-يصاحب ذلك تباين في المحتوى الصبغي لخلايا تلك الأجيال فيتعاقب جيل ثنائي المجموعة الصبغية 2 (ن) مع جيل أحادي المجموعة الصبغية (ن)

1-دورة حياة بلازموديوم الملاريا

- البلازموديوم: كائن حي من الأوليات الجرثومية يتطفل على كل من الإنسان و أنثى بعوضة الانوفيليس
- *تبدأ دورة الحياة عندما تلد أنثى بعوضة أنيوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان فتصب في دمه أشكالاً مغزلية دقيقة تسمى الاسبوروزويتات (ن)
- *تتجه الاسبوروزويتات الى الكبد وتقضي فيه فترة حضانة تقوم خلالها دورتين من التكاثر اللاجنسي حيث تنقسم النواة التقيع لتنتج الميروزويتات التي تهاجم بعد ذلك كريات الدم الحمراء
- *تقسي الميروزويتات في كريات الدم الحمراء عدو دوري لا جنسية لإنتاج العديد من الميروزويتات التي تتحرر أعداد هائلة كل يومان
- عند تفتت كريات الدم المصابة يصاحب ذلك ظهور أعراض الملاريا مثل :- ارتفاع درجة الحرارة - حدوث رعشة - عرق غزير.
- *تتحول بعد ذلك الميروزويتات الى أطوار مشيجية تنتقل مع دم المصاب إلى أنثى بعوضة الانوفيليس حيث يتم في معدة البعوضة اندماج الأمشاج وتكوين اللاقحة (2 ن)
- *تتحول اللاقحة إلى طور حركي يخترق جدار المعدة وينقسم ميوزياً مكوناً كيس البيض (ن)
- *تنقسم نواة كيس البيض ميتوزياً بالتجرثم وينتج العديد من الاسبوروزويتات التي تتحرر من كيس البيض وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة. استعداداً لإصابة إنسان آخر.
- *وهكذا يتعاقب في دورة حياة البلازموديوم جيل يتكاثر جنسياً بالأمشاج في معدة البعوضة ثم أجيال تتكاثر لاجنسياً بالتجرثم في البعوضة وبالتقطيع في الكبد ودم الإنسان.



2-دورة حياة نبات من السراخس:

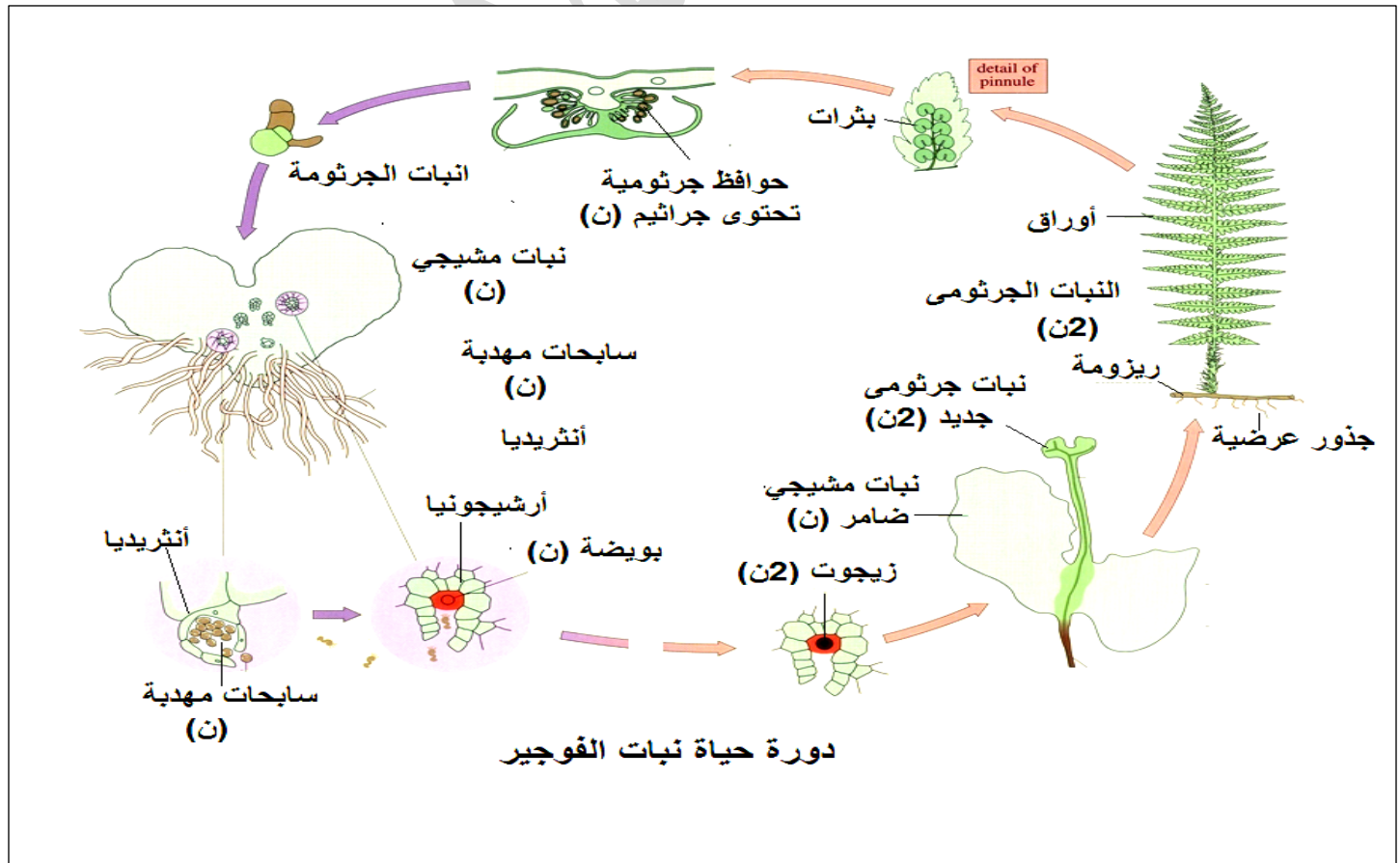
السراخس :- نباتات بسيطة من أمثلتها نباتات الفوجير وهو من نباتات الزينة وكزبرة البئر التي تنمو على

حواف الآبار والقنوات.

-تبدأ دورة الحياة في نبات الفوجير بالطور الجرثومي أوراق هذا النبات تحمل على سطحها السفلى بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوي العديد من الخلايا الجرثومية (2ن) التي تنقسم ميوزيا لتكوين الجراثيم (ن)
-عند نضج الجراثيم تتحرر من الحوافظ وتحملها الرياح إلى مسافات بعيدة
-عندما تسقط الجراثيم على تربة رطبة تنبت مكونا عدة خلايا تتميز إلى جسم مفلطح ذو شكل قلبي يعرف بالطور المشيجي.

-يحمل النباتات المشيجي أشباه جذور تخترق التربة (تقوم بعملية امتصاص الماء والأملاح) وتنمو على مقدمة سطح النبات زوائد تناسلية هي المناسل المذكرة تسمى الانثريديا والمناسل المؤنثة تسمى الارشيجونيا
-بعد النضج تتحرر من الانثريديا أمشاج ذكورية تسمى السابحات المهلبة . تسبح في مياه الترعة حتى تصل على الارشيجونيا الناضجة لتخصب البويضة مكونة اللاقحة (2ن).

تنقسم اللاقحة ميتوزيا لتكون نبات جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجي ويعتمد عليه لفترة قصيرة حتى يكون لنفسه جذورا وساقا وأوراقا فيتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.
وهكذا يتعاقب في دورة حياة نبات الفوجير طور جرثومي (2ن) يتكاثر لا جنسيا بالجراثيم مع طور مشيجي (ن) يتكاثر جنسيا بالأمشاج.



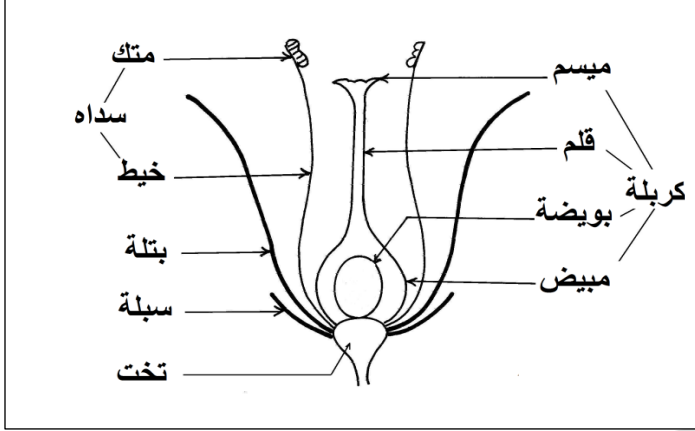
التكاثر في النباتات الزهرية

النباتات الزهرية - : هي نباتات بذرية تنشأ بذورها داخل غلاف ثمري لذا تسمى مغطاة البذور

الزهرة - : ساق قصيرة تحوري أوراقها على أجزاء زهرية

- تخرج الزهرة في معي ورقة خضراء أو حرشفية تسمى القنابة (توجد أزهار بدون قناعات)
- تنشأ الزهرة طرفية (التوليب) أو ابطية (البيتونيا) أو تتجمع على محور زهر وتسمى نورة (الفول - المنثور)

تركيب الزهرة



توجد أزهار معنقة وأزهار جالسة (بدون عنق)

- تتكون الزهرة النموذجية من أربع محيطات زهرية تتبادل أوراق كل محيط مع أوراق المحيط الذي يليه
- ترتب أوراق كل محيط من الخارج الى الداخل كالآتي:

1-الكأس : يتكون من وريقات خضراء تسمى السبلات - تحمي الأجزاء الداخلية للزهرة من الجفاف والرياح

2-التويج : يتكون من وريقات ملونة تسمى البتلات - تحمي الأجزاء الجنسية للزهرة وتجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح

*في بعض الأزهار يصعب تمييز أوراق الكأس (السبلات) عن أوراق التويج (البتلات) لذا يطلق عليهما معا الغلاف الزهري

3-الطلع : عضو التذكير - يتكون من الأسدية (كل سداه تتكون من خيط ومتوك) يحتوي المتوك على 4 أكياس لقاح (بها حبوب اللقاح)

4-المتاع : عضو التأنيث - يتكون من كربة أو أكثر - الكرابل ملتحمة أو منفصلة - تتكون الكربة من مبيض (يحتو البويضات) وقلم وميسم (تلتصق به حبوب اللقاح)

وظائف الزهرة:

- 1-تقوم الأسدية بإعداد حبوب اللقاح
- 2-يقوم المبيض بإعداد البويضات
- 3-عملية التلقيح
- 4-عملية الإخصاب
- 5-تكوين الثمرة والعذرة.

أولاً : تكوين حبوب اللقاح

-يتم فحص قطاع عرضي

في متك ناضج لأحد الأسدية

الكبيرة كما في الزنبق.

-يحتوي المتك على أربعة أكياس مليئة بخلايا

جرثومية أمية (2ن)كبيرة الأنوية

-تنقسم كل خلية جرثومية أمية ميوزيا لتكون أربع خلايا (ن)

تسمى الجراثيم الصغيرة.

-تتحول الجراثيم الصغيرة إلى حبوب لقاح عأن تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة ميتوزيا إلى نواتين (نواة أنبوبية

ونواة مولدة)ويتغلظ غلاف حبة اللقاح لحمايتها.

-ينضج المتك ويتحلل الجدار الفاصل بين

كل كيسين متجاورين من أكياس اللقاح

وتتفتح الأكياس وتحرر منها حبوب اللقاح

ثانياً : تكوين البويضات :-

-يبدأ ظهور البويضة كانتفاخ على جدارالمبيض يحتوي على خلية

جرثومية أميةكبيرة (2ن) تتميز في النيوسيلة(غذاء مدخر)

-تتصل البويضة بجدار المبيض عن طريق

حبل سري يوصل للبويضة المواد الغذائية

يحيط بالبويضية غلافان تحصر فيما بينهما

ثقب يسمى النقيير (يتم من خلاله إخصاب البويضة).

-تنقسم الخلية الجرثومية الأم (2ن)ميوزيا

فتطى 4 خلايا(ن)تتحلل 3 خلايا وتبقى

واحدة تنمو بسرعة وتكون الكيس الجنيني

يحيط به نسيج النيوسيلة.

-تنقسم نواة الكيس الجنيني ميتوزيا 3 مرات فتنج 8 أنوية 4 في كل قطب من قطبي الكيس الجنيني.

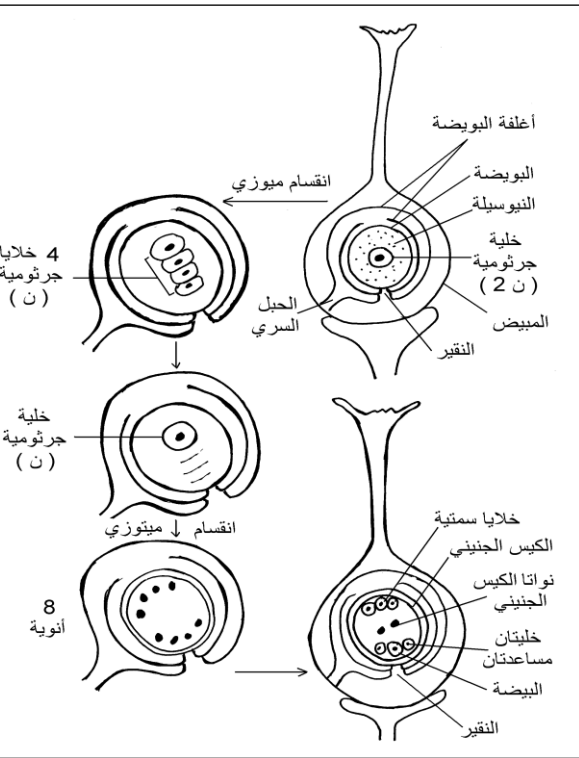
-تهاجر نواة من كل قطب إلى منتصف الكيس الجنيني وتعرفان بالنواتين القطبيتين.

-تحاط باقي الانوية بأغشية وتصبح خلايا هي:-

*الخلية المقابلة للنقيير تصبح البيضة.

*الخليتان المجاورتان لها تسميان خليتان مساعدتان.

*الثلاث خلايا البعيدة عن النقيير تسمى خلايا سمتية وذلك تصبح البويضة جاهزة للإخصاب.



ثالثا :- التلقيح :- هو انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

أنواع التلقيح:

أ - التلقيح الذاتي : انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة آخر على نفس النبات

ب - التلقيح الخلطي : انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى نبات إلى ميسم زهرة آخر على نبات آخر.

- يحدث هذا التلقيح في الأزهار وحيدة الجنس أو عندما ينضج أحد شقي أعضاء التناسل قبل الآخر (كما في

الأزهار مبكرة التذكير أو مبكرة التأنيث) أو عندما يكون مستوي المتك منخفضا عن مستوي الميسم.

- وسائل نقل حبوب اللقاح :- الهواء - الحشرات - الماء - الإنسان

رابعا :- الإخصاب :-

- تسقط حبة اللقاح على الميسم وتبدأ في الإنبات.

- تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق

الميسم والقلم حتى تصل إلى نقيير البويضة ثم

تتلاشى النواة الأنبوبية

- تنقسم النواة المولدة ميتوزيا إلى نواتين ذكريتين

- تخترق أنبوبة اللقاح الجدار الرقيق للكيس

الجيني ويتمزق طرف الأنبوبة وتدخل النواتان

الذكريتان في الكيس الجنيني.

- تندمج نواة ذكورية (ن) مع البويضة (ن) لتتكون اللاقحة أو الزيغوت

2ن (لتعطى الجنين (2 ن) .

- تندمج النواة الذكورية الأخرى (ن) مع نواة الكيس الجنيني الناتجة من

اندماج نواتين قطبيتين (2 ن) لتنتج نواة الاندوسبيرم (3 ن) يسمى

هذا بالاندماج الثلاثي.

- يعرف اندماج إحدى النواتين الذكريتين بالبويضة والنواة الذكورية

الأخرى بنواة الكيس الجنيني بالإخصاب المزدوج.

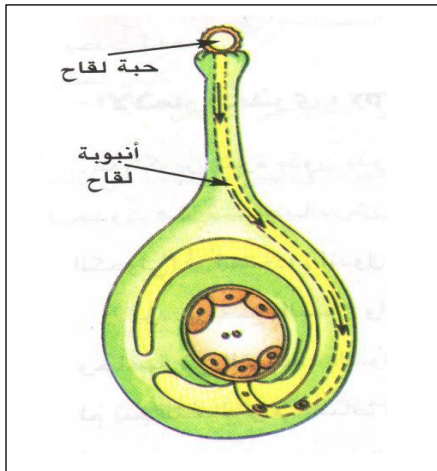
- تنقسم نواة الاندوسبيرم لتعطى نسيج الاندوسبيرم الذي يتغذي عليه

الجنين في مراحل نمو الأولى ويبقى هذا النسيج خارج الجنين فيشغل

جزء من البذرة

- نواة ذكورية (ن) + نواة البويضة (ن) ----- زيغوت (2 ن) ----- جنين 2 (ن)

- نواة ذكورية (ن) + نواتا الكيس الجنيني (2 ن) ---- نواة الأندوسبيرم (3 ن) --- نسيج الاندوسبيرم



خامسا : تكوين البذرة والثمرة

- 1- قد يحتفظ الجنين بالاندوسبرم وتسمى بذور اندوسبرمية وهى البذور ذات الفلقة الواحدة -تلتحم فيها أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة وتسمى حبة مثل القمح والذرة
- 2- قد يستهلك الجنين الاندوسبرم أثناء تكوينيه وتسمى بذور لا اندوسبرمية ويقوم النبات بتخزين غذاء آخر وهى البذور ذات الفلقتين
- تصلب أغلفة البويضة لتكوين القصرة وينفصل عن أغلفة المبيض ويسمى بذرة مثل الفول.

*بعد الإخصاب:-

- 1- يذبل الكأس والتويج والبلع والقلم والميسم وتسقى ولا يبقى من الزهرة سو معيسها
- 2- يختزن المبيض الغذاء ويكبر حجما وينضج ويتحول إلى ثمرة بفعل هرمونات يفرزها المبيض
- 3- يصبح جدار المبيض غلاف الثمرة ويصع جدار البويضة غلاف البذرة
- 4- تتحلل الخلايا المساعدة والخلايا السمتية ويستهل الجنين الجزء الباقي من النيوسيلة.
- 5- يبقى النقيير يدخل من خلاله الماء على البذرة عند الإنبات.

-هناك بعض الثمار تشد عن ذلك مثل:-

- 1- في الباذنجان والبلح يعقى الكأس مع الثمرة.
- 2- في الرمان يبقى الكأس والأسدية مع الثمرة.
- 3- في القرع يبقى التويج مع الثمرة.

الثمرة الكاذبة :- الثمرة التي يتشحم فيها جزء من الزهرة غير مبيضها بالغذاء مثال التفاح

-يضمن التلقيح حدوث عمليتين للزهرة:-

- 1- توفير الخلايا الذكورية (حبوب اللقاح) اللازمة لإخصاب البويضة لتكوين البذرة.
- 2- يحفز نشاط الاوكسينات اللازمة لنمو المبيض وتحوله إلى ثمرة ناضجة حتى في حالة عدم حدوث إخصاب

الإثمار العذري :- تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب.

*الإثمار العذري الطبيعي:-

يحدث تنشيط هرموني للمبيض دون حدوث تلقيح أو إخصاب مثال : الموز -الأناناس

*الإثمار العذري الصناعي:-

يحدث برش مياسم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل أندول أو نافثول حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور مثال :- الخيار – الطماطم.

-إذا لم يتم التلقيح أو الإخصاب تذبل الزهرة وتسقط بدون تكوين ثمرة.

-يؤدي نضج البذور والثمار إلى تعطيل النمو الخضري (في بعض النباتات)وأحيانا إلي موت النبات(مثال
النباتات الحولية) وذلك بسبب:-

- 1-استهلاك الغذاء المدخر لدي النبات في تكوين الثمار والعذور.
- 2-تثبيط الهرمونات المسؤولة عن النمو

التوالد البكري	الإثمار العذري
تكوين جنين من بويضة غير مخصبة	تكوين ثمار بلا بذور لعدم حدوث الإخصاب
يحدث في عالم الحيوان	يحدث في عالم النبات
يحدث طبيعيا كما في ذكور النحل والمن	يحدث طبيعيا كما في الموز والأناناس
يحدث صناعيا بمعاملة البويضات بالرج أو الوخز بالإبر -تعرضها لصدمات كهربائية تعرضها للإشعاع - غمرها في محاليل بعض الأملاح مثال نجم البحر -الضفدعة	يحدث صناعيا برش مياسيم الأزهار بمواد محفزة للنشاط الهرموني مثل + +أندول أو نافثول أو حمض الخليك فتتكون ثمار بلا بذور مثال :- الخيار- الطماطم.

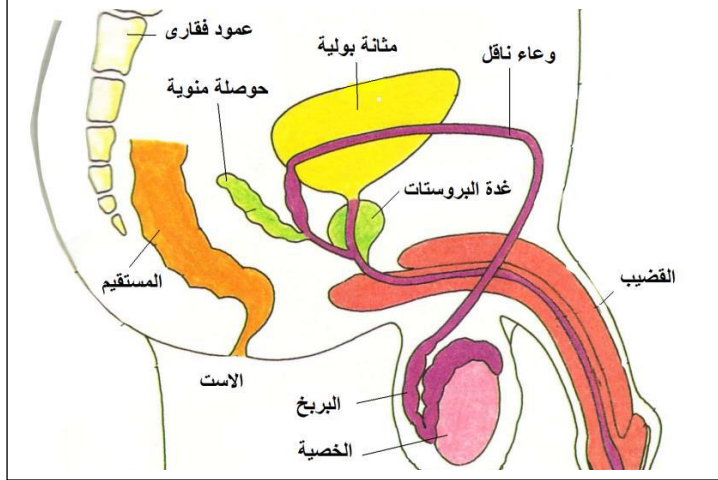
الحبة	البذرة
اندوسبرمية	لاندوسبرمية
ذات فلقة	ذات فلقتين
يلتحم فيها أغلية المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة	يتصلب غلاف البويضية لتكوين القصرة وينفصل عن أغلفة المبيض

مثل القمح والذرة . مثل الفول والبسلة.

التكاثر في الإنسان

الإنسان من طائفة الثدييات والبويضات صغيرة وشحيحة المح (لأن الجنين ينمو داخل الرحم حتى الولادة)
الجهاز التناسلي الذكري

يتكون من:-



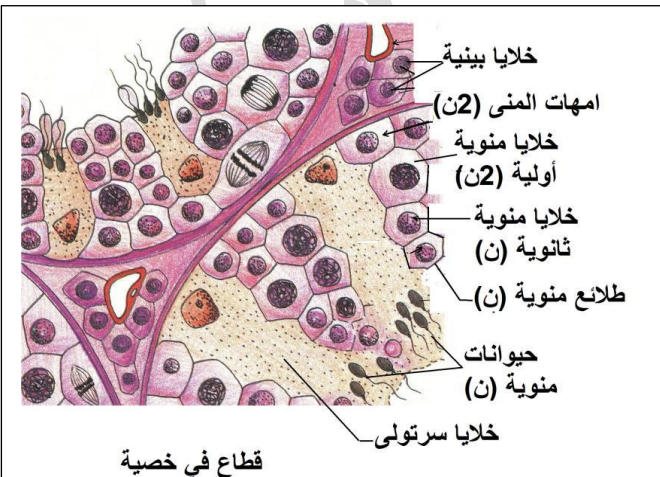
- **أ- الخصيتين:** يوجدان خارج الجسم ويحاطا بكيس الصفن (انتقلا اليه من داخل التجويف خلال أشهر الحمل الأخيرة) وبذلك تكون الخصيتين في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم بما يسمح لها بتكوين الحيوانات المنوية.
- وجود الخصيتين داخل الجسم يسبب العقم (عدم منتج المني).

أهمية الخصية:

- 1- تكوين الحيوانات المنوية
- 2- إفراز هرمون التستوستيرون (يؤدي الى ظهور الصفات الثانوية الذكرية عند البلوغ)
- **ب - البربخان:** البربخ عبارة عن قناة تخرج من قاعدة الخصية وتلتف حول نفسها وتصب في الوعاء الناقل
- **ج - الوعاءان الناقلان:** تنتقل الحيوانات المنوية من البربخ الى الحوصلة المنوية
- **د - الحوصلتان المنويتان:** تفرز سائل قلوي يحتوي على سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية
- **هـ - غدة البروستاتا وغدتا كوبر:** تفرزان سائل قلوي يعادل الوسط الحمضي لقناة مجري البول لكي يصبح وسط متعادل مناسب لمرور الحيوانات المنوية فيها هذا السائل القلوي يمر في قناة مجري البول قبل مرور الحيوانات المنوية فيها مباشرة
- **و - القضيب:** يتكون من نسيج ليفي تمر فيه قناة مجري البول يمر فيها البول والحيوانات المنوية كل على حدة

تركيب الخصية:

- تتركب من عدد كبير من الأنابيبات المنوية
- توجد بين هذه الأنابيبات خلايا بينية تفرز هرمون التستوستيرون.
- توجد داخل كل انبوبة منوية خلايا سرتولي تفرز سائل مغذي للحيوانات المنوية ويعتقد أن لها وظيفة مناعية
- تبطن هذه الأنابيبات من الداخل بخلايا جرثومية
- امية تنقسم هذه الخلايا وتكون في النهاية الحيوانات المنوية



مراحل تكوين الحيوان المنوي:-

تمر عملية تكوين الحيواني المنوية بأربعة مراحل هامة هي:

1-مرحلة التضاعف:

هي المرحلة التي يحدث فيها انقسام ميتوزي عدة مرات في الخلايا الجرثومية الأمية 2 (ن)

وينتج عن هذا الانقسام عدد كبير من الخلايا تسمى أمهات المتى 2 (ن)

2-مرحلة النمو:

فيها تختزن أمهات المتى قدرًا من الغذاء وتتحوّل إلى خلايا منوية أولية 2 (ن).

3-مرحلة النضج:

تحدث في هذه المرحلة انقسام ميوزي أول

للخلايا المنوية الأولية 2 (ن) فتعطي خلايا منوية

ثانوية (ن) التي تنقسم انقسام ميوز ثان فتعطي طلائع منوية (ن)

-تلاحظ في مرحلة النضج حدوث اختزال فيعدد الصبغيات إلى النصف.

4-مرحلة التشكل النهائي:

فيها تتحوّل الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية.

تركيب الحيوان المنوي:

• الرأس:

تحتوي على نواة بها 23 كروموسوم ويوجد في مقدمة

الرأس جسم قمي يفرز انزيم الهيالورنيز الذي يذيب جزء

من غلاف البويضة مما يسهل من عملية الاختراق

• العنق:

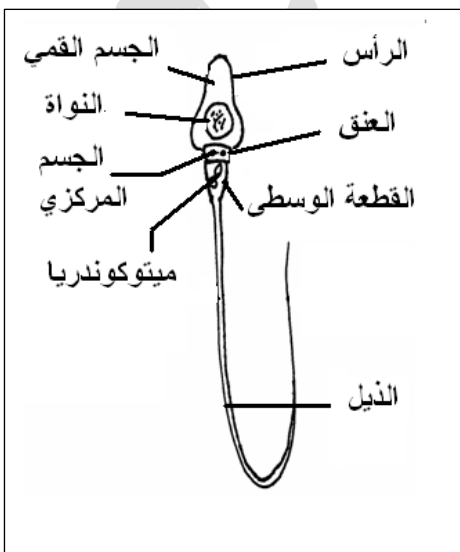
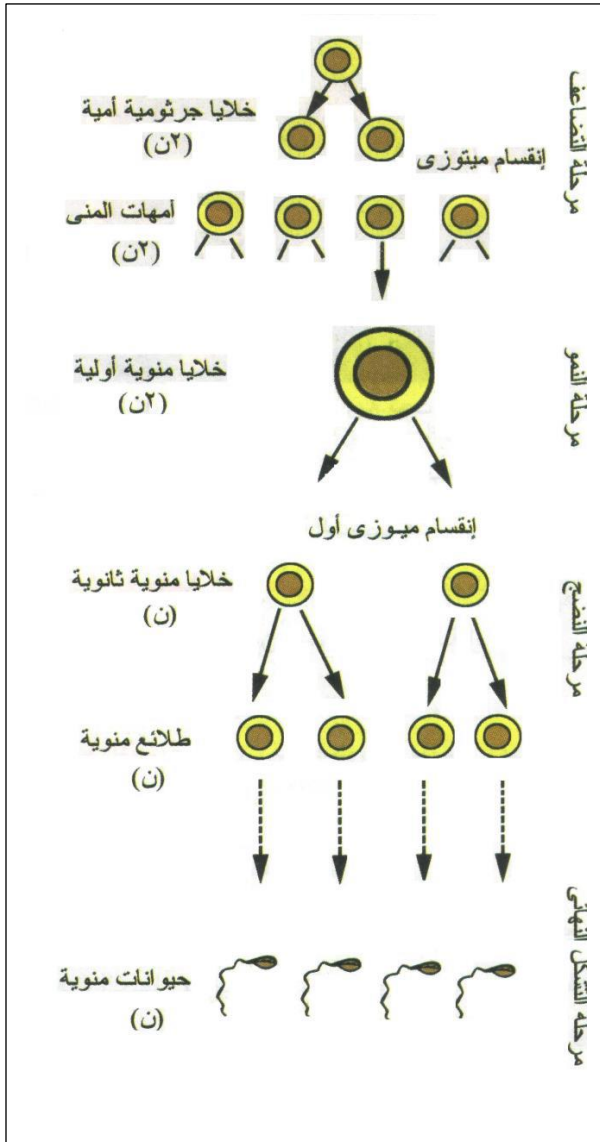
يحتوي سنترولان تساعدان في انقسام البويضة المخصبة

• القطعة الوسطى:

تحتوي ميتوكوندريا تكسب الحيوان المنوي الطاقة اللازمة لحركته

• الذيل:

يتكون من محور ذوي سبياعد في حركة الحيوان المنوي



الجهاز التناسلي الأنثوي

-يتجمع أعضاء هذا الجهاز في منطقة

الحوض خلف المثانة وتثبت في أماكنها

بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء الحمل

-يتكون الجهاز التناسلي المؤنث من:-

1-/-المبيضان: يوجدان على الجانبين تجويف الحوض

-المبيض بيضاوي الشكل. يحتوي عدة آلاف

من البويضات في مراحل نمو مختلفة

-بعد البلوغ تنضج منها حوالي 400

بويضة فقط (خلال سنوات الخصوبة -حوالي

30 سنة بعد البلوغ) وذلك بمعدل بويضة

واحدة شهريا من أحد المبيضان بالتعادل مع

المبيض الآخر

***أهمية المبيض:**

1- إفراز هرمونات الانوثة (الأستروجينات)

2- إنتاج البويضات

3- إفراز هرمونات تنظيم دورة الطمث والحمل

• **ب-قناتي فالوب:** يقابل كل مبيض قناة

فالوب لها فتحة قمعية ذات زوائد إصبعية

(لالتقاط البويضة) وتكون مهدبة من الداخل

(لتوجيه البويضات نحو الرحم)

ج-الرحم: كيس عضلي سميك وقوي ومرن

-مبطن بغشاء غدي وينتهي بعنق يفتح في

المهبل يتكون بداخله الجنين لمدة تسعة أشهر

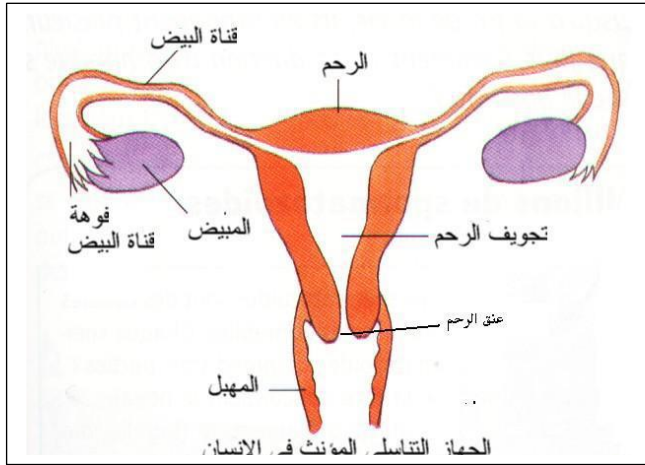
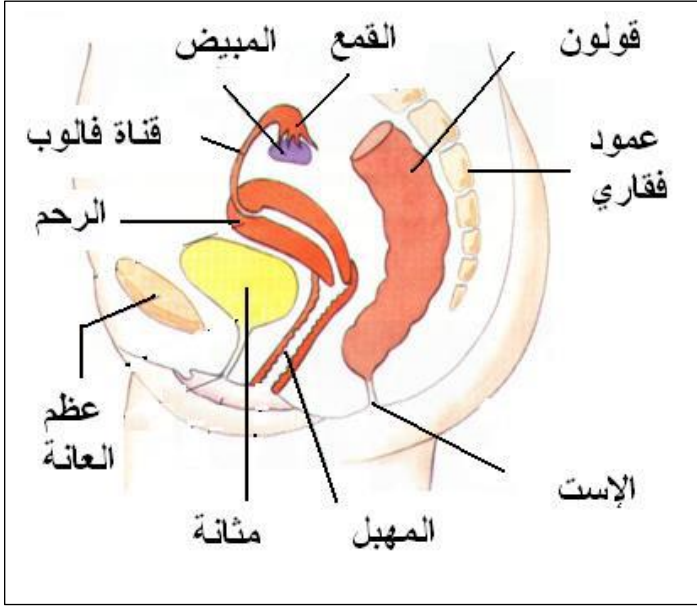
• **د-المهبل:** قناة عضلية طولها حوالي 7 سم تبدأ من عنق الرحم وتفتح للخارج بفتحة تناسلية عليها ثنايات

تسمح بتمدد لها أثناء الولادة ومبطن بغشاء يفرز سائل مخاطي يرطب المهبل.

*يحدث تغيرات للجهاز التناسلي المؤنث بصفة

دورية (بعد البلوغ) تبعا لنشاط المبيض والرحم ومايرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث حمل وخروج الطمث.

سن اليأس :- يتوقف نشاط المبيضان وتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم (45-50 سنة



دراسة قطاع عرضي في المبيض

-يتكون المبيض من مجموعة من الخلايا في مراحل نمو مختلفة
-تنضج البويضة داخل حويصلة جراف ثم تتحرر
منها وتتحول الحويصلة بعد ذلك الى الجسم الأصفر

مراحل تكوين البويضة

تتم عملية تكوين البويضة في ثلاث مراحل:

(أ) مرحلة التضاعف: تنقسم الخلايا الجرثومية

الأمية 2 (ن) انقسام ميوزي فتكون أمهات البيض 2 (ن)

-تحدث هذه المرحلة في الجنين

(ب) مرحلة النمو: تختزن أمهات البيض 2 (ن) قدر

من الغذاء وتكبر في الحجم وتتحول الى خلايا بيضية

أولية 2 (ن)

-تحدث هذه المرحلة في الجنين

(ج) مرحلة النضج: تنقسم الخلية البيضية الأولية انقسام ميوزي أول

فتنتج خلية بيضية ثانوية وجسم قطبي كل منها (ن)

وتكون الخلية البيضية أكبر من الجسم القطبي

وتنقسم الخلية البيضية الثانوية (ن) انقسام ميوزي ثان

فتعطي بويضة وجسم قطبي وقد ينقسم الجسم القطبي الآخر

انقسام ميوزي ثان فينتج جسمان قطبيان وتكون المحصلة

3 اجسام قطبية

-يتم الإنقسام الميوزي الثاني لحظة دخول الحيوان

المنوي داخل البويضة لإتمام عملية الإخصاب

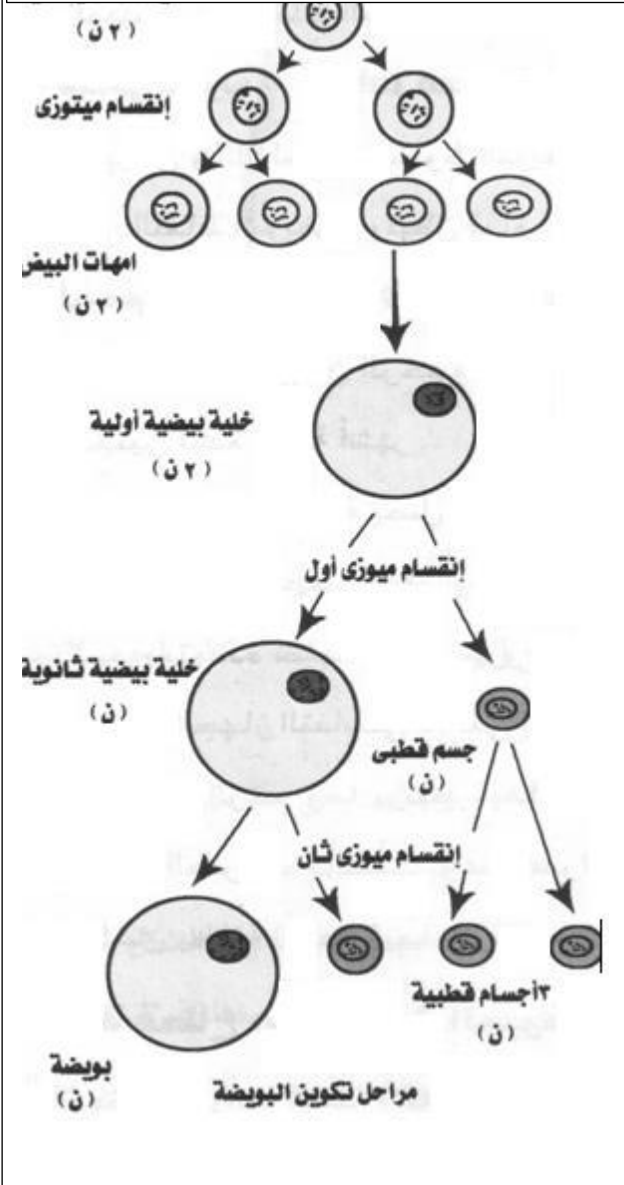
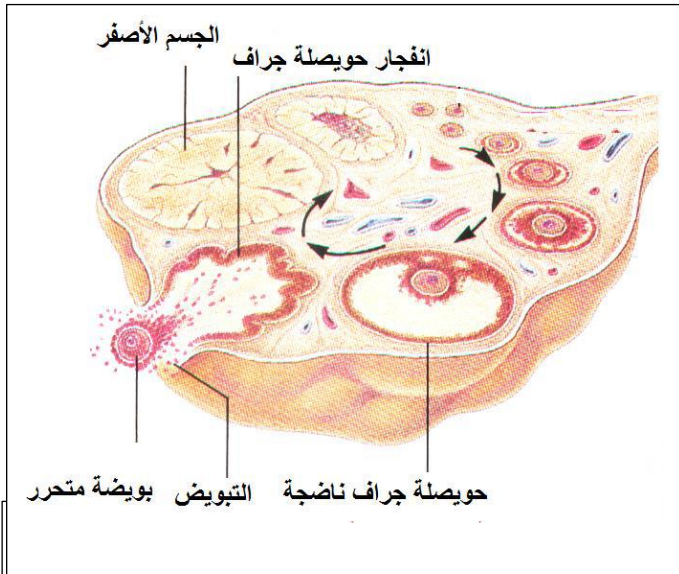
-تحتوي البويضة على سيتوبلازم ونواة وتغلف

بطبقة رقيقة متماسكة بفعل حمض الهالويورنيك يتم

إذابته عند موسم الاختراق بفعل إنزيم الهالويورنيز المفرز

من رؤوس الحيوانات المنوية

-لذا تحتاج عملية اختراق البويضة الى ملايين من الحيوانات المنوية.



دورة التزاوج:

-ينشط المبيض في الثدييات المشيمية على فترات معينة تتزامن مع وظيفة التزاوج والإنجاب
تختلف هذه المدة في الثدييات المختلفة.

1-سئوية :- ينشط الجنسان للتزاوج مرة واحدة سنويا كما في الأسد والنمر.

2-نصف سنوية :- القطط والكلاب.

3-شهريا :- الأرانب والفئران.

-تسمى هذه الدورة في الإنسان بدورة الحيض الشهرية حيث يتبادل المبيضان إنتاج بويضات واحدة كل 28 يوم يصاحب ذلك تغيرات في الرحم للإعداد للحمل. دورة الطمث (الحيض *) تنقسم دورة الحيض إلى 3 مراحل:

1-مرحلة انضاج البويضة:

-يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرمون
المحوص FSH الذي يحفز المبيض لإنتاج
حويصلة جراف التي بداخلها البويضة
-يستغرق نمو حويصلة جراف 14 أيام
-تفرز حويصلة جراف أثناء نموها هرمون
الاستروجين الذي يعمل على إنماء بطانة الرحم

2-مرحلة التبويض:-

-يفرز الفص الأمامي من الغدة النخامية

LHهرمون المصفر في اليوم 14

-يحفز هذا الهرمون البويضة على تحررها
من حويصلة جراف وسقوطها في قناة فالوب
وتتحول حويصلة جراف إلى الجسم الأصفر.

-يفرز الجسم الأصفر

هرمون البروجسترون الذي يعمل على زيادة

سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموي فيها - يستمر

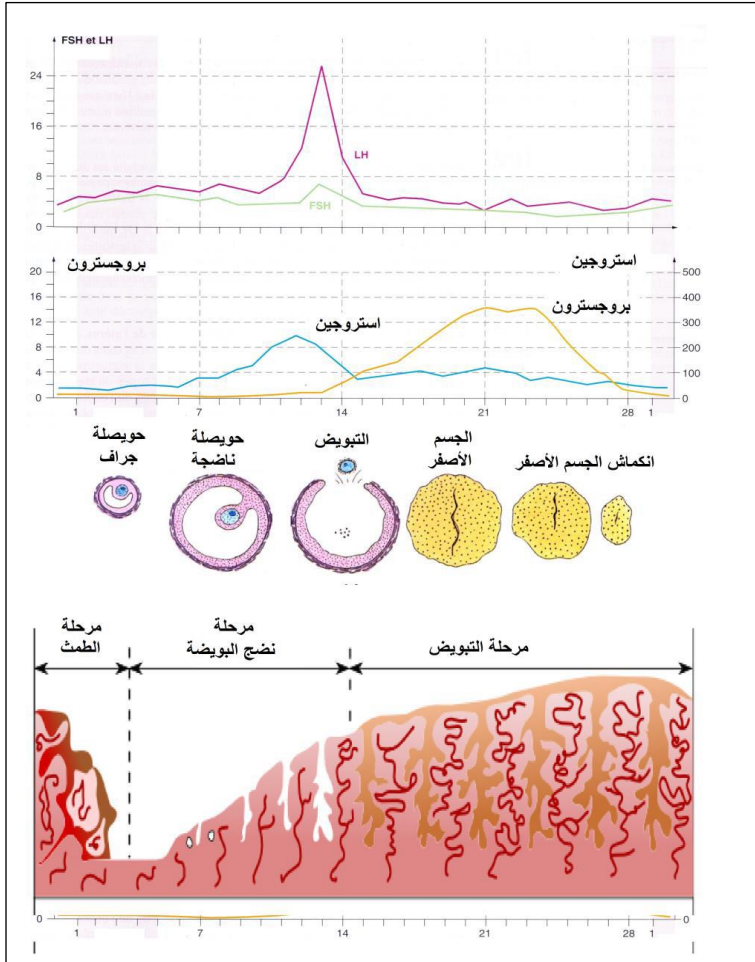
هذا الطور حوالي 14 يوم

3-مرحلة الطمث:-

-في حالة عدم حدوث إخصاب للبويضة (عمرها يوم أو يومين) يبدأ الجسم الأصفر في الضمور تدريجيا

ويقل إفراز الهرمونات وتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم ويخرج الدم (الطمث -)

يستمر هذا الطور 3 - 5 أيام



-إذا حدث إخصاب للبويضة يبدأ الحمل ويستمر الجسم الأصفر ليفرز هرميون البروجستيرون والأستيروجين فيمنع التعويض ويوقف الدورة الشهرية حتى نهاية الحمل.
-يصل أقصى نمو للجسم الأصفر حتى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ في الانكماش في الشهر الرابع وتكون المشيمة قد تقدم نموها وتفرز البروجستيرون الذي يحافظ على بطانة الرحم وينبه الغدد الثديية على النمو تدريجيا.

-تحلل الجسم الأصفر أو ضموره قبل الشهر الرابع يؤدي إلى الإجهاض.

الإخصاب: هو اندماج المشيج المذكر (الحيوان المنوي) مع المشيج المؤنث (البويضة) لتكوين الزيجوت الذي ينقسم مكونا الجنين

.عند تحرر البويضة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث تكون جاهزة للإخصاب خلال يومين في الثلث الأول من قناة فالوب.

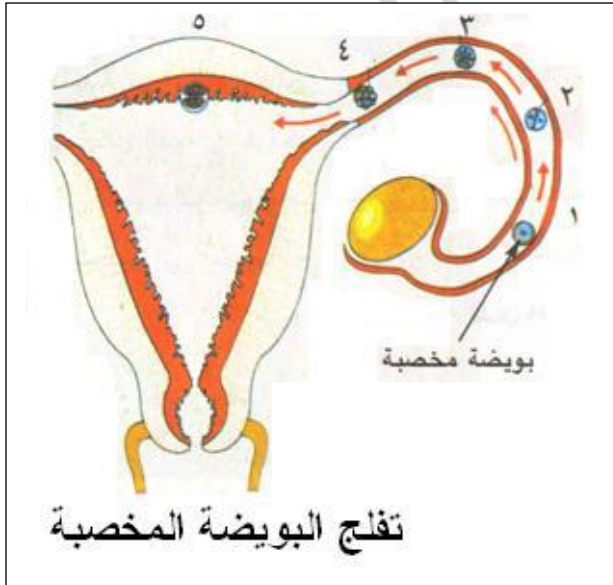
****عدد الحيوانات المنوية التي تخرج من الرجل في كل تزاوج تتراوح ما 300:500 مليون**
-يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة ولذلك قد يعتبر الرجل عقيما إذا كان عدد الحيوانات المنوية عند التزاوج أقل من 20 مليون حيوان منوي.

-تشارك الحيوانات المنوية معا في إفراز إنزيم الهيالورونيز الذي يذيب جزء من غلاف البويضة فيدخل حيوان منوي واحد (يدخل الرأس والعنق فقط).

- يمكن للحيوانات المنوية من تبقى حية داخل الجهاز التناسلي المؤنث حوالي 2:3 يوم .

-بعد الإخصاب تحيط البويضة نفسها بغلاف يمنع

دخول أي حيوان منوي آخر.



الحمل ونمو الجنين:

-تخصب البويضة في بداية قناة فالوب ثم تتحول إلى خليتين (فلجتين)

-بعد يوم واحد من الإخصاب وذلك بالانقسام الميوزي.

-في اليوم التالي تكرر الانقسام فتصبح 4 خلايا.
-يتكرر الانقسام حتى تتحول إلى طور التوتية وتصل

إلى الرحم تدفع أهداب قناة فالوب وتنغمس داخل

ثنايا بطانة الرحم في نهاية الأسبوع الأول.

الأغشية الجنينية:

ينشأ حول الجنين غشاءان الخارجي يسمى السلى والداخلي يسمى الرهل.

- **غشاء الرهلي** :- يحيط بالجنين ويحتوي على سائل

يحمي الجنين من الجفاف والصدمات ويسهل حركته

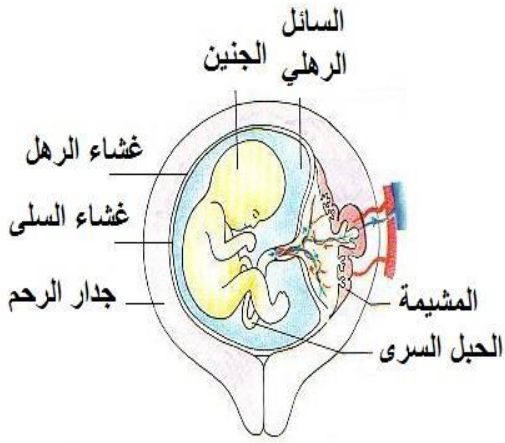
-تلتحم حافتي الرهل مكونه الحبل السري الذي

يصل بين الجنين والمشيمة ويوليا حوالي 74 سم مما يسمح له بحرية الحركة.

-الحبل السري نسيج غني بالشعيرات الدموية التي تقوم بنقل المواد الغذائية

المهضومة والفيتامينات والماء والأملاح والأكسجين من المشيمة الي

الأوعية الدموية للجنين وتخلصه من المواد الإخراجية وثاني أكسيد الكربون



الجنين والأغشية الجنينية

- **غشاء السلى** :- يحيط بالجنين وغشاء الرهل من الخارج (لحماية الجنين)

-تنمو من سطحه زوائد (خملات إصبعية) تنغمس داخل بطانة الرحم تسمى المشيمة

-تتلامس من خلال المشيمة الشعيرات الدموية لكل من الأم والجنين

أهمية المشيمة:

1- يعبر من خلالها الغذاء والأكسجين من دم الأم الى دم الجنين (بالانتشار) وتخلص الجنين من المواد الإخراجية دون أن يختلط دم الأم مع دم الجنين.

-تنقل اليه بعض المواد الضارة كالعقاقير والكحوليات والفيروسات كالايدز مما يسبب للجنين أضرار بالغة وتشوهات خطيرة أحيانا.

2- إفراز هرمون البروجسترون بدءا من الشهر الرابع للحمل (حيث يصغر الجسم الأصفر)

تكوين الجنين : تنقسم فترة التكوين الجنيني الى 3 مراحل هي:-

- المرحلة الأولى 3 (: شهور الأولى) يبدأ تكوين الجهاز العصبي والقلب (في الشهر الأول) وتتميز العينان واليدان ويصبح في نهاية هذه المرحلة قاعل للحركة والاستجابة ويتميز الذكر عن الأنثى (تتكون الخصيتين في الأسبوع السادس ويتكون المبيضين في الأسبوع الثاني عشر)

2-- المرحلة الثانية 3 (: شهور الوسطى) يكتمل نمو القلب ويسمع دقاته ويتكون الهيكل العظمي وتكتمل

أعضاء الحس ويزداد في الحجم.

3- المرحلة الثالثة 3 (: شهور الاخيرة) يكتمل نمو المخ يتباطأ النمو في الحجم وتستكمل نمو باقي أجهزتها.

الولادة:-

-تتفكك المشيمة في نهاية الشهر التاسع ويقل إفراز هرمون البروجسترون ويقل تماسك الجنين بالرحم ويبدأ المخاض بانقباض الرحم بشكل متتابع يدفع الجنين إلى الخارج ويبدأ بصرخة يعمل على أثره الجهاز التنفسي وتنفصل المشيمة عن جدار الرحم ويطرده خارجا ويتم قطع الحبل السري من جهة المولود.

-تنبه الغدة النخامية الغدد الثديية لإفراز اللبن من خلال الهرمونات

- يتراوح عمر الأنثى المناسب للحمل من 18-35 سنة قد تتعرض الأم والجنين إلى متاعب وتشوهات إذا نقص أو زاد عمر الأم عن ذلك أو زاد سن الزوج.

فترات الحمل : الفأر : 21 يوم الأغنام : 150 يوم الإنسان : 270 يوم

وسائل منع الحمل:

- الأقراص :- تحتو على هرمونات صناعية يشبة الاستروجين والبروجسترون -يعدأ استخدامها بعد انتهاء الطمث ولمدة ثلاثة أسابيع تمنع هذ الحبوب عملية التعويض.
- اللولب :- يستقر في الرحم فيمنع استقرار البويضة المخصبة في بطانته.
- الواقي الذكري :-يمنع دخول الحيواناي المنوية الى المهبل.
- التعقيم الجراحي :- عن طريق ربط قناتي فالوب في المرأة أو قطعهما فلا يحدث إخصاب للبويضات التي ينتجها المبيض و تعقيم الرجل ع الوعاءين الناقلين أو قطعهما فلا تخرج خلالهماالحيواناي المنوية.

زراعة الانوية:

- إزالة أنوية من خلايا أجنة الضفدعة في مراحل مختلفة النمو وزراعتها في بويضات غير مخصبة للضفدعة سبق نزع أنويتها أو تحطيمها بالإشعاع.
- تنمو هذه البويضات الى أجنة ينتمون في صفاتهم الوراثية الى أصحاب الانوية المزروعة.
- هذه الانوية توجه البويضة نحو تكوين الجنين (مثل نواة اللاقحة نفسها)

تعدد المواليد (التوائم)

-نسبة التوائم الثنائية عالميا 1 : 86

ولادة فردية وهنا نوعان من التوائم

1-توائم متأخية (غير متماثلة)ثنائية الالاقحة: -

-تتحرر بويضتان (من أحدامبيضين أو من كليهما معا).

-تخصب البويضتان (كل منهما بحيوان منوي على حدة).

-يتكون جنينين (غير متطابقين في جميع الصفات الوراثية) ولكل منهما مشيمة وكيس جنيني (رهل) مستقل.

2-توائم متماثلة - أحادية الالاقحة:

-تتحرر بويضة واحدة وتخصب بحيوان منوي واحدا وعند انقسامها

تنفصل إلى رجتين ينمو كل جزء مكونا جنين

(متطابقين في جميع الصفات الوراثية)

ولهما مشيمة واحدة ولكل منهما رهل وحبل سري خاص به

-قد يلتحم الجنينان في مكان ما في الجسم (التوائم السيامي)ويمكن الفصل بينهما جراحيا في بعض الحالات

بنوك الأمشاج:

-تحفظ الأمشاج في حالة تبريد شديد(- 120 م) لمدة قد تصل إلى 20 سنة.

-تستخدم هذه الأمشاج في التلقيح الصناعي(حتى بعد وفاة أصحابها أو انقراض أنواعها

يمكن فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى X عن الحيوانات المنوية ذات الصبغى Y بعملية الطرد

المركزي أو تعريضها لمجال كهربائي محدود وذلك للتحكم في جنس المواليدوبذلك نتمكن من الحصول على:-

*ذكور في الماشية من أجل إنتاج اللحوم

*إناث من أجل إنتاج الألبان والتكاثر.

أطفال الأنابيب:

-فصل بويضة ناضجة من مبيض امرأة وإخصابها خارجيا بواسطة

منى الزوج ورعايتها في وسط غذائي حتى طورالتوتوية

ثم أعادتها مرة أخرى إلى الرحم لاستكمال نمو الجنين.

-أجريت أول تجربة ناجحة في عام 1977

